

MENU

SEARCH

INDEX

b'649

1/1



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 10154231

(43)Date of publication of application: 09.06.1998

(51)Int.Cl.

G06T 7/00

(21)Application number: 08326207

(71)Applicant:

HITACHI LTD
HITACHI ENG CO LTD

(22)Date of filing: 21.11.1996

(72)Inventor:

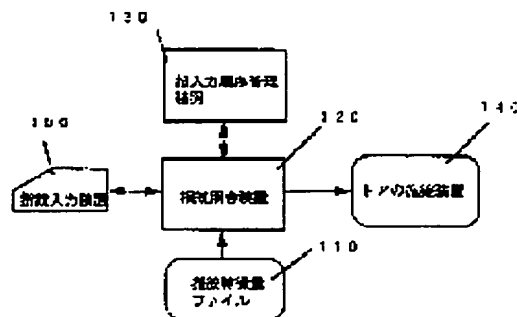
SETO YOICHI
TOKUNAGA MINORU
NASU SEIJI

(54) PERSON AUTHENTICATION DEVICE USING BIOMETRICS INFORMATION AND METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To maintain high security even if a collation system of low precision is used or a fingerprint pattern is copied by considering the order of fingers to be inputted as a password, combining finger inputs for plural times and collating them.

SOLUTION: A fingerprint input device 100 is constituted of a television camera, an A/D converter and a display device. The fingerprint feature quantity of a user and the input order of the fingers are previously registered in a fingerprint feature quantity file 110. The fingerprints inputted by a person who desires entering are collated with the fingerprints registered by a fingerprint collation device 120. A finger input order management device 130 judges whether a collation result is matched with the input order of the fingers, which is previously registered or not. Only when the prescribed number of input times (three times, for example) are terminated and the fingerprints are inputted in the finger input order of an input order registration table, a locking management device 140 opens the locking of a door. Thus, collation precision can be improved by the combination of the input order and biometrics information, which only a person himself knows.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.11.1999
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998 Japanese Patent Office

MENU

SEARCH

INDEX

(3)

速照合の観点での検討は進んでいるが、精度の向上とセキユリテイ確保については論じられていない。照合の高精度化はアルゴリズムを複雑にすれば可能と考えられるが、処理時間の問題と開発コスト増加の問題がある。バイオメトリックな個人識別技術は、抽出精度を上げれば、誤検出が生じたり、また、逆に抽出精度を下げれば、誤検出が大きくなり、照合処理におけるしきい値の調整が難しい。例えば、抽出精度が98%と高くても、100人に2人位は誤って入容させてしまう可能性があり、セキユリテイ上問題である。処理時間を抑えた上で抽出精度は高くする必要がある。

【0005】また、指教特徴量を用いた場合、指教入力装置への指教パターンへの遺留や生活空間における多数の遺留指教が存在するため、指教パターンの検出も不可能ではなく、指教特徴量だけではセキユリテイ確保に問題がある。

【0006】本発明の目的は、精度の低い照合方式を用いても、また指教パターンが複製されても、真いセキユリテイおよび照合精度が実現可能な生感情報を用いた本人認証装置および方法を提供することにある。

【0007】【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明では、例えば生感情報として指教パターンを用いる場合は、ひとつの指の指教を入力するだけでなく、入力する指の順番を暗証番号とみだてて、複数回の指入力を組み合わせた照合する方法をとる。これにより、指教パターンの検出がたとえ可能となっても、指の入力順番を知っていなければ、正しい入容手順を窺えない。また、複数の指教による組み合わせで、本人認証の精度を、回の入力の精度より改善できる。

【0008】すなわち、請求項1に係る生感情報を用いた本人認証装置は、生感情報を光学的に入力する入力手段と、予め全利用者の生感情報の特徴量および各利用者が生感情報を入力した生感情報の特徴量と、上記入力手段により利用者が入力した生感情報の特徴量を抽出した後、上記記憶手段に登録されている特徴量と照合する照合手段と、上記入力手段により利用者が入力した生感情報の入力の順序と上記記憶手段に登録されている各利用者の生感情報の入力の順序とを照合する入力順序照合手段と、上記照合手段および上記入力順序照合手段による照合の結果、上記記憶手段に登録されている利用者が登録されている順序で生感情報を入力した場合のみ、正しい利用者であると判定する判定手段とを備えたことを特徴とする。

【0009】請求項2に係る生感情報を用いた本人認証装置は、生感情報を光学的に入力する入力手段と、予め全利用者の生感情報の特徴量および各利用者が生感情報を入力する順序を記憶した記憶手段と、上記入力手段により利用者が入力した生感情報の特徴量を抽出した後、上記記憶手段に登録されている特徴量と照合し、照合の

結果得られた所定数の候補を照合候補テーブルに登録する照合手段と、上記入力手段により利用者が所定順序で複数回生感情報を入力した結果得られた上記照合候補テーブルの内容と上記記憶手段に登録されている各利用者の生感情報の入力順序とを照合し、上記照合候補テーブル中に、上記記憶手段に登録されている利用者が登録されている順序で入力したと認識できる候補の組み合わせがあるかどうか照合する入力順序照合手段と、上記照合手段および上記入力順序照合手段による照合の結果、上記記憶手段に登録されている利用者が登録されている順序で生感情報を入力したと認識できる候補の組み合わせが上記照合候補テーブル中にある場合のみ、正しい利用者であると判定する判定手段とを備えたことを特徴とする。

【0010】請求項3に係る生感情報を用いた本人認証方法は、予め全利用者の生感情報の特徴量および各利用者が生感情報を入力する順序を記憶手段に登録しておくステップと、生感情報を光学的に入力するステップと、利用者が入力した生感情報の特徴量を抽出した後、上記記憶手段に登録されている特徴量と照合する照合ステップと、利用者が入力した生感情報の入力の順序と上記記憶手段に登録されている各利用者の生感情報の入力順序とを照合する入力順序照合ステップと、上記照合ステップおよび上記入力順序照合ステップによる照合の結果、上記記憶手段に登録されている利用者が登録されている順序で生感情報を入力した場合のみ、正しい利用者であると判定する判定ステップとを備えたことを特徴とする。

【0011】請求項4に係る生感情報を用いた本人認証方法は、予め全利用者の生感情報の特徴量および各利用者が生感情報を入力する順序を記憶手段に登録しておくステップと、生感情報を光学的に入力するステップと、利用者が入力した生感情報の特徴量を抽出した後、上記記憶手段に登録されている特徴量と照合し、照合の結果得られた所定数の候補を照合候補テーブルに登録する照合ステップと、利用者が所定順序で複数回生感情報を入力した結果得られた上記照合候補テーブルの内容と上記記憶手段に登録されている各利用者の生感情報の入力順序とを照合し、上記照合候補テーブル中に、上記記憶手段に登録されている利用者が登録されている順序で入力したと認識できる候補の組み合わせがあるかどうか照合する入力順序照合ステップと、上記照合手段および上記入力順序照合ステップによる照合の結果、上記記憶手段に登録されている利用者が登録されている順序で生感情報を入力したと認識できる候補の組み合わせが上記照合候補テーブル中にある場合のみ、正しい利用者であると判定する判定ステップとを備えたことを特徴とする。

【0012】【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図1

(4)

から図7を用いて詳細に述べる。本実施形態は、指教照合によりドアの施錠管理を行なう入室管理システムである。

【0013】図1に、本実施形態を実現する装置構成を示す。入室管理システムは、テレビカメラ、A/D変換器、および表示装置などにより構成される指教入力装置100と、予め利用者の指教特徴量および指の入力順序を登録した指教特徴量テーブル110と、入力指教と登録指教とを照合する指教照合装置120と、照合結果と事前に登録された指の入力順序を判定する指入力順序管理装置130と、照合の結果、ドアを開にするか閉のままだにするかを管理するドアの施錠管理装置140より構成される。

【0014】以下、図2のフローチャートを参照して、図1のシステムによる入室管理処理の流れを具体的に説明する。

【0015】まず図2の入室管理処理を行なう前に、予め、図3に示す特徴量登録テーブル150に本システムの利用者であるさんとbさんとcさんの指教特徴量を登録し、図4に示す入力順位登録テーブル160に各利用者が入力装置に入力する指の順序を登録しておく。図3および図4では、1人の利用者に関して登録する情報を示す。これらの情報を、事前に利用者が入登録しておく。この特徴量登録テーブル150と入力順位登録テーブル160は、図1の指教特徴量テーブル110に格納する。

【0016】本実施例では、説明をわかりやすくするため利用者は3名であるが、登録人数に制限はない。また、片手5指の登録しかしていないが、この点も同様に説明のわかりやすさのためであり、両手でもよい。また、指教入力は3回としているが、この点も同様に説明のわかりやすさのためであり、この限りではない。

【0017】入力順序登録テーブル160には、例えば図5に示すようなパターンで指入力順序を登録する。Aさんは、パターン170に示すように、中指→人さし指→薬指の順を登録した。同様にBさんは、パターン180に示すように、薬指→薬指→人さし指の順に登録した。同様にCさんは、パターン190に示すように、人さし指→中指→薬指の順に登録した。なお、図5の例では、1人の利用者が3回の入力を行なううちで同じ指は使わないようになっているが、同じ指を使ってもよい。

例えば、中指→人さし指→中指のような順序でもよい。

【0018】図2のフローチャートに格って入室管理処理の流れを説明する。

【0019】(1) 指教入力処理
例えば、Aさんが部屋へ入室するため、図1に示す入室管理システムを起動した場合について説明する。入室管理システムが起動すると、まず入力カウンタを初期化する(n=1に設定)処理を行なう(ステップ200)。入力カウンタnは、指の入力回数をカウントするための

カウンタである。次に、入力装置100に付属する表示装置に、1回目の指を入力せよとの指示を顯示する(ステップ210)。その指示に従いAさんが指教入力装置100に指を押し当てると、システムは指教入力装置100によってAさんの押し当てた指の指教を入力する(ステップ220)。Aさんは自分が入室するため、どの順で指教入力すればよいか認識している。すなわち、入力順序登録テーブル160に登録されている自分の入力順序のパターン170を知っている。したがって、ここでAさんが入力するのは、第1番目に入力すべき中指である。

【0020】(2) 特徴抽出および照合処理(ステップ230)
1回目に入力した指教パターンから特徴抽出し、指教特徴量テーブル110の特徴量登録テーブル150に登録されている特徴量と照合処理する。特徴量登録テーブル150には、図3に示したように、各利用者の各指の指教パターンの特徴量の情報が格納されている。上述したように特徴量登録テーブル150には、予め利用する者に関する登録を行なっておく。

【0021】特徴抽出および照合処理の方式に関しては、例えば、上記従来の技術の欄で説明した方式で行なえばよい。従来の特徴抽出および照合処理の例は、例えば以下のようのものである。登録した1つの指の指教パターンを入力し、入力した指教パターンを中心候補情報をもとにクラスタ分けし、その後、指教パターンを細分化し、特徴量抽出し、登録特徴量との照合を行ない、照合成功の場合、電気錠を解錠する方式をとっている。本発明でも、特徴抽出および特徴量の照合は同様の方式を用いばよい。

【0022】(3) 登録テーブル照合処理
照合した結果、例えば入力された指がAさんの中指であると認識された場合、図4の入力順位登録テーブル160のAさんの1回目の指の内容と照合し(すなわち、入力順位登録テーブル160のAさんの1回目の指の内容が中指であるか否かを判定する)、類似度ある基準を満たしているか否かを判定する(ステップ250)。類似度とは、例えば、指教におけるベクトルなどの特徴点間距離の相関係数を用いばよい。ここでは、相関係数が0.7以上の場合、類似であると判定するものとする。

【0023】照合結果が本人の指入力順序テーブル160の内容と異なる場合、本人ではないとい、錠を開けしなと表示装置に表示し(ステップ270)、処理を終える。今回のAさんの中指の場合は、指入力順序テーブル160との照合が一致したと、次の判定処理を行なう(ステップ260)。

【0024】この判定処理(ステップ260)は、今回指の入力を行なうかが予め設定されているので、その設定した所定の回数だけ入力したか否かを判定する処理で

ある。この例では入力回数は3回であり、一方、入力カ
ウンタは来だn+1であるので、カウンタを1加算してn
+2とし(ステップ265)、次の指に対する処理を行な
う。

【0025】(4) 指紋入力処理

2回目の指紋を入力せよとの指示を表示装置に表示する
(ステップ210)。その指示に従いAさんが指紋入力
装置100に2番目の指を押し当てると、システムは指
紋入力装置100によってAさんの押し当てた指の指紋
を入力する(ステップ220)。これにより、2番目の
指の指紋が入力されたことになる。入力後の処理は、上
記(2)および(3)と同様である。さらに、3回目の
指紋入力についても同様である。結果として、この
(2)および(3)の処理を3回繰り返す。

【0026】以上、所定の回数(3回)の入力を終え、
図4に示す入力順位置登録テーブル160の指入力順序で
指紋入力が入力された場合のみ、次の処理を行なう。

【0027】(5) 施錠を開にする処理(ステップ28
0)

3回入力した結果、指紋照合結果はAさんの中指→人さ
し指→薬指となったので、入力した人物は正しく登録さ
れたAさんであると認識され、電気錠を開にしてドアを開
ける(ステップ280)。

【0028】上記の発明の実施の形態によると、本人し
か分からない指の入力順序と、指紋照合とを組み合わ
せることで、指紋照合精度を向上できる効果とセキュリ
ティの向上の効果がある。例えば、指紋照合処理の1回の
精度が80%(つまり100人入力した場合、20人は
間違えて入蓋してしまう精度)の場合、3回の入力を繰
り返すため、 $(1 - (1 - 0.8)^3) = 1 - 0.512 = 0.488$
 $(1 - 0.8)^3 = 0.512$ と、入室管理精度を段階的に向
上できる。99.2%の精度とは、1000人の入力で
8人しか間違わない精度である。また、指紋のパター
ンがなんらかの方法で模造されても、入力順序が明らか
にならない限り入室できないので、セキュリティの改善に
も効果がある。

【0029】上記発明の実施の形態では、照合精度が高
いという仮定で、照合結果に誤補の存在を仮定しなかつ
た。しかし、実際のシステムでは、照合精度が高くなる
ようにしきい値(照合に用いるしきい値)を設定する
と、誤検出が多くなり、正しい利用者の入室が拒絶され
る可能性がある。このため、正しい利用者であっても何
度か指紋入力を繰り返さねばならない問題が生じる。

【0030】以下では、第2の実施の形態として、照合
精度が低くても高いセキュリティを確保し入室管理する
方式を図6を用いて説明する。

【0031】AさんBさんの3名について予め登録
が行なわれ、Aさんが入室する場合で説明する。また、
前述の第1の実施形態との相違部分のみ説明する。

(1) 指紋入力、(2) 特徴抽出および照合処理、並び

に(5) 施錠管理処理は、前述の実施形態と同じである
ので説明は省略する。

【0032】(1) 指紋入力処理(ステップ200~2
20)

(2) 特徴抽出および照合処理(ステップ230)

(3) 候補テーブル書き込み処理(ステップ290)
入力された指紋に対して特徴量登録テーブル150に登録
されている特徴量と照合した結果、照合精度の高い順
(類似度の高い順)から3つの候補を図7に示すように
照合候補テーブル300に記録する。照合候補テーブル
300は指紋特徴量テーブル110に格納するテーブル
であり、第1回目の指紋入力に対して照合を行なった結
果得られた第1、第2および第3の候補、第2回目の指
紋入力に対して照合を行なった結果得られた第1、第2
および第3の候補、並びに、第3回目の指紋入力に対し
て照合を行なった結果得られた第1、第2および第3の
候補を記録するテーブルである。図7の照合候補テー
ブル300では、第1回目の指紋入力に対する照合結果
は、第1候補がAさんの中指、第2候補がAさんの薬指、
第3候補はなしとなったとする。また、第2回目の指紋
入力に対する照合結果は、第1候補がAさんの人さし
指、第2候補がAさんの中指、第3候補はなしとなり、
第3回目の指紋入力に対する照合結果は、第1候補がA
さんの中指、第2候補がAさんの人さし指、第3候補はA
さんの薬指となったとする。なお、この例では照合候補
を3つにしたが、候補数はこの限りでない。また、もし
照合する場合のしきい値を満たさない場合は、候補テー
ブル300の欄を空欄とする。

【0033】候補テーブル書き込み処理(ステップ29
0)の後、次の判定処理(ステップ260)を行なう。
この判定処理(ステップ260)は、何回指の入力を行
なうか予め設定されているので、その設定した所定の
回数だけ入力したか否かを判定する処理である。ここで
は指の入力回数のみを判定し、同じ指を重複して入力す
るように順序を決めても構わない。この例では入力回数
は3回であり、一方、入力カウンタは来だn+1であるの
で、カウンタを1加算してn+2とし(ステップ26
5)、次の指に対する処理を行なう。

【0034】次に、2回目の指紋を入力せよとの指示を
表示装置に表示する(ステップ210)。その指示に従
いAさんが指紋入力装置100に2番目の指を押し当て
ると、システムは指紋入力装置100によってAさんの
押し当てた指の指紋を入力する(ステップ220)。こ
れにより、2番目の指の指紋が入力されたことになる。
入力後の処理は、上記(2)および(3)と同様である
結果として、この(2)および(3)の処理を3回繰り
返す。以上、所定の回数(3回)の入力を終えたら、次
の処理を行なう。

【0035】(4) 候補テーブル照合処理(ステップ3

20)

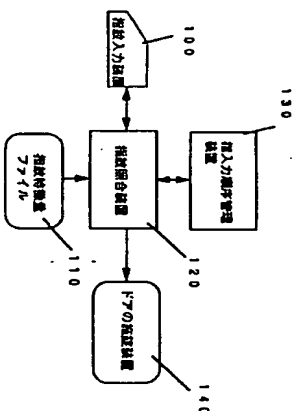
上記の処理を行なった結果、図7に示すような照合候補
テーブル300となったとする。この照合候補テーブル
300を入力順位置登録テーブル310と比較し、該当す
る登録者を決定する(ステップ320)。ここでは、図
7に示す入力順序登録テーブル310のように、Aさ
ん、Bさん、Cさんそれぞれの指紋入力順序が登録され
ていたとする。なお、図7の入力順序登録テーブル310
では、各利用者の入力順序は上から第1回目、第2回
目、第3回目の順に図示してある。候補テーブル照合処
理の結果、登録されている利用者が正しい順序で指紋入
力したと認識された場合は、ステップ280に進み、そ
うでない場合は、ステップ270に進む。この例では、
候補テーブル照合の結果、Aさんの入力順序登録テー
ブル310と照合候補テーブル300の斜線部分が一致す
るので、入力者は入室を許可されたAさんとなる。

【0036】(5) 施錠を開にする処理(ステップ28
0)
入力した人物は正しく登録されたAさんであると認識さ
れたので、電気錠を開にしてドアを開ける。なお、登録さ
れている利用者が正しい順序で指紋入力したのではない場
合は、本人ではないとし、錠を開にしないし表示装置に
表示し(ステップ270)、処理を終える。

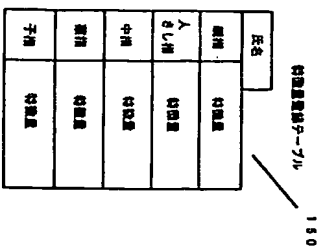
【0037】以上のように、候補を決めることで、特徴
抽出照合精度が悪くても、本システムを効率よく運用で
きる効果がある。

【0038】なお、上記の発明の実施の形態ではバイオ
メトリックな情報として指紋を用いたが、本発明はその
他のバイオメトリックな情報を用いても同様を実現可能
である。例えば、網膜パターンや虹彩(アイリス)パタ
ーンを用い、これらのパターンの左右の目の入力順序
(例えば、右目→左目→左目など)を用いれば本発明が
適用できる。また、本発明は入室管理システムを実施形

【図1】



【図3】



態の一例として、ネットワークを介して取り引きを
行なう分野における本人認証にも適用可能である。

【0039】さらに、本発明に係る生体情報を用いた本
人認証方法のフローを実現するプログラムを格納した媒
体も本発明の一つである。

【0040】

【発明の効果】本発明によると、本人しか知ることの出
来ない入力順序と、生体情報の照合とを組み合わせるこ
とで、照合精度を向上できる効果がある。また、例えば
指紋パターンなどを用いた場合、指紋パターンが何らか
の方法で模造される可能性があるが、模造されても、入
力順序が明らかにならない限り入室できないので、セキ
ュリティ向上にも効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を用いた指紋照合による入室管理シ
ステムの構成図

【図2】 複数回の指紋入力による入室管理処理フロー
図

【図3】 登録指紋特徴量テーブル構成図

【図4】 登録指紋入力順位置テーブル構成図

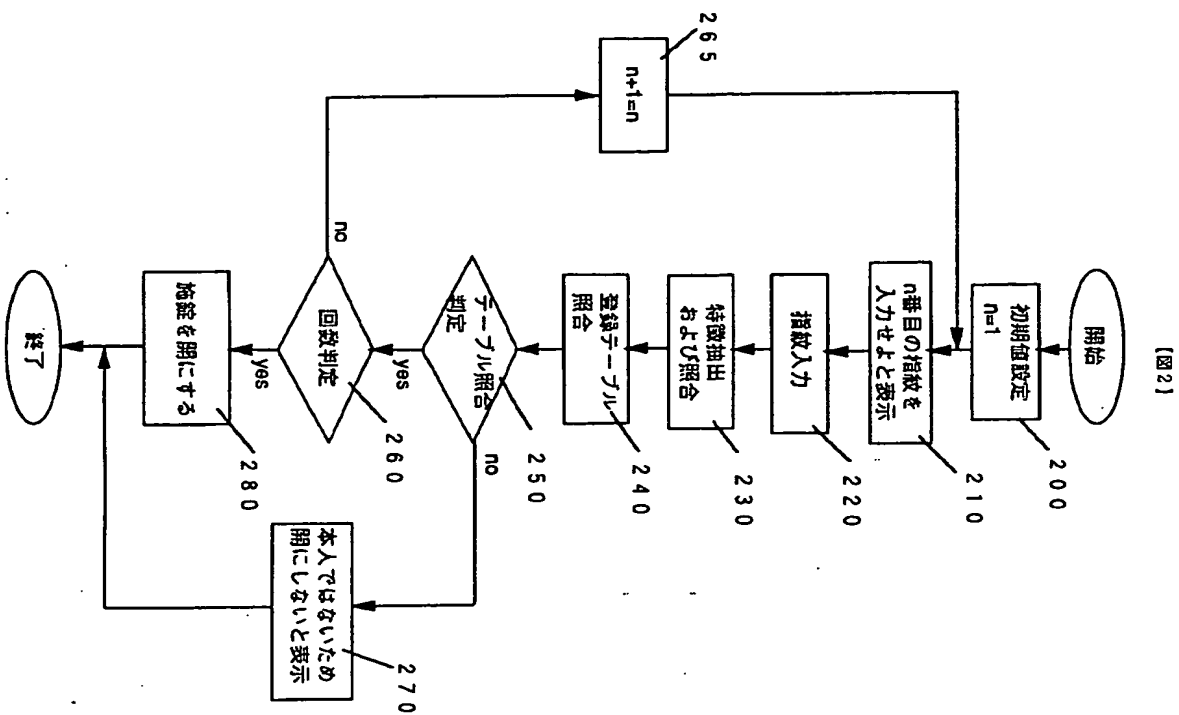
【図5】 3人の指紋入力順位置の例を示す図

【図6】 照合結果に複数の候補を許す場合の指紋照合
における入室管理処理フロー図

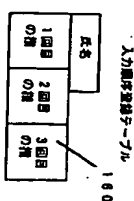
【図7】 照合候補テーブルと入力順序登録テーブルの
具体例を示す図

【符号の説明】
130 指入力順序管理装置
240 指入力順序登録テーブル照合処理
250 順序登録テーブル照合結果判定処理
160 指入力順序登録テーブル
290 照合結果登録テーブル書き込み処理
320 照合候補テーブルと入力順序登録テーブルの照
合処理

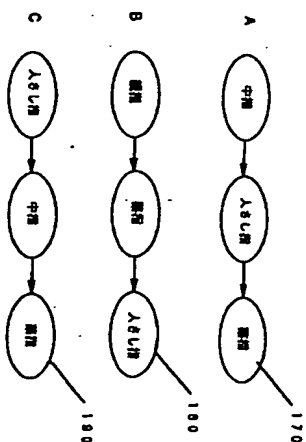
(7)



【図4】

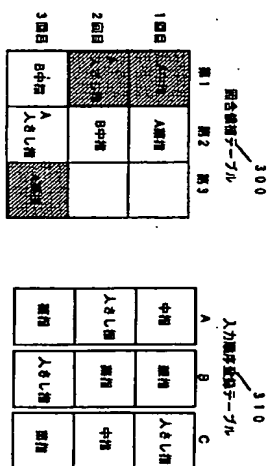


【図5】

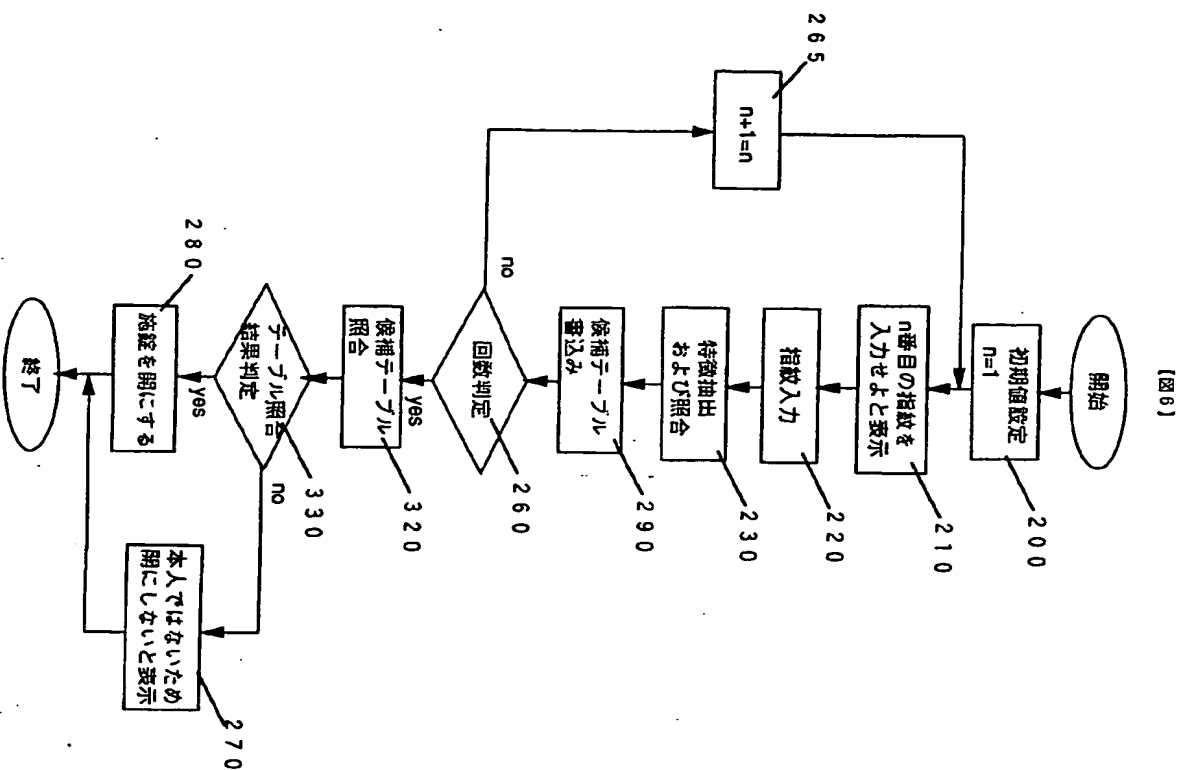


(8)

【図7】



(9)



(10)

フロントページの続き
(72)発明者 野須 清二
茨城県日立市幸町三丁目2番1号 日立エ
ンジンアリソン株式会社内